

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

Л.А. Назаренко,

О.М. Ляшенко

**ПРОГРАМА ТА РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА

(для бакалаврів денної і заочної форм навчання
напряму підготовки 6.050701 – „Електротехніка та електротехнології”
(0906 – „Електротехніка”)
спеціальності 6.090600 - “Світлотехніка і джерела світла”)

ХАРКІВ - ХНАМГ – 2009

Програма та робоча програма навчальної дисципліни «Фізичні основи джерел світла» (для бакалаврів денної і заочної форм навчання напряму підготовки 6.050701 – „Електротехніка та електротехнології” (0906 – „Електротехніка”) спеціальності 6.090600 – “Світлотехніка і джерела світла”)/ Укл. Л.А. Назаренко, О.М. Ляшенко - Харків: ХНАМГ, 2009. – 15 с.

Укладачі: проф. Л.А. Назаренко

ас. О.М. Ляшенко

Рецензент: проф., д.ф-м.н. В.І. Карась

Рекомендовано кафедрою світлотехніки і джерел
світла, протокол № 1 від 2.09.2009 р.

З М І С Т

	Стор.
ВСТУП	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	5
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни	5
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни	6
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги	7
1.4. Рекомендована основна навчальна література	7
1.5. Анотації дисципліни	8
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	9
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи	9
2.2. Зміст дисципліни	9
2.2.1. Розподіл часу за модулями і змістовними модулями	10
2.2.2. План лекційного курсу	10
2.2.3. План практичних (семінарських) занять	12
2.2.4. План лабораторних робіт	12
2.2.5. Індивідуальне завдання (для заочної форми)	12
2.3. Самостійна робота студентів	13
2.4. Засоби контролю та структура залікового кредиту	13
2.5. Інформаційно-методичне забезпечення	14

ВСТУП

Дисципліна “Фізичні основи джерел світла” викладається студентам третього курсу денної і заочної форм навчання спеціальності 6.090600 “Світлотехніка і джерела світла”.

Цей курс висвітлює питання із спеціальних розділів теоретичної і експериментальної фізики, таких як квантова механіка, фізика твердого тіла, електронна емісія, фізика газового розряду. Одержані студентами знання і навички можуть застосовуватися при вивченні профільюючих дисциплін за спеціальністю, таких як «Джерела світла», «Світлові прилади», «Фотометрія», «Проектування, монтаж та експлуатація освітлювальних установок» і ін., а також у самостійній роботі студентів в галузі світлотехніки.

Програма навчальної дисципліни «Фізичні основи джерел світла» розроблена на основі:

СВО ХНАМГ ОКХ підготовки бакалаврів за напрямом 6.050701 «Електротехніка та електротехнології», 2007

СВО ХНАМГ ОПП підготовки бакалаврів за напрямом 6.050701 «Електротехніка та електротехнології», 2007

СВО ХНАМГ Навчальний план підготовки бакалаврів за спеціальністю 6.090600 «Світлотехніка і джерела світла», 2007

Програма навчальної дисципліни ухвалена:
кафедрою «Світлотехніка і джерела світла», протокол № 1 від 2.09.2009р.
Вченою радою факультету «Електропостачання і освітлення міст»,
протокол № від 23.09.2009р.

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

Мета: підготовка студентів із спеціальних розділів теоретичної і експериментальної фізики, таких як квантова механіка, фізика твердого тіла, електронна емісія, фізика газового розряду, застосування студентами одержаних знань для вивчення профілюючих дисциплін, таких як «Джерела світла», «Світлові прилади», «Фотометрія», «Проектування, монтаж та експлуатація освітлювальних установок» і ін., підготовка студентів до самостійної роботи в області світлотехніки.

При вивченні курсу ФОДС студенти повинні мати підготовку з фізики і математики в обсязі програми технічних вузів.

Завдання: в результаті вивчення дисципліни студент повинен засвоїти основи математичного апарата квантової механіки, квантово-механічні закономірності електронної емісії, явища газового розряду, фізичні принципи світлотехнічних приладів і уміти проводити розрахунки теплового випромінювання, використовувати принципи квантової механіки для пояснення люмінесценції, застосовувати результати теорії газового розряду для оцінки характеристик газорозрядних джерел світла, мати уявлення про основні проблеми й напрямки розвитку джерел світла і практичне використання фізичних явищ у світлотехнічних приладах, про межі границі застосування розглянутих закономірностей.

Предмет вивчення у дисципліні: фізичні процеси, які лежать в основі джерел світла.

Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця (за ОПП та навчальним планом)

Перелік дисциплін, на які спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Загальна фізика, вища математика, теоретичні основи електротехніки	Джерела світла, світлові прилади, фотометрія, проектування, монтаж та експлуатація освітлювальних установок

**1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни
(відповідно до стандартів ОПП)**

Модуль 1. Фізичні основи джерел світла (4 кредити / 144 години).

Змістовний модуль (ЗМ) 1.1. Теплове випромінювання. Основні положення квантової механіки. (2 кредити /72 години)

1. Закони теплового випромінювання.
2. Основні положення квантової механіки.
3. Зонна теорія твердих тіл.

ЗМ 1.2. Люмінесценція і газовий розряд (2 кредити /72 години)

1. Електронна емісія.
2. Люмінесценція.
3. Газорозрядні процеси

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння (за рівнями сформованості на знання)	Сфери діяльності (виробнича, соціально- виробнича, соціально- побутова)	Функції діяльності у виробничій сфері (організаційна, управлінська, виконавська, технічна, інші)
Опанувати новими фаховими знаннями про фундаментальні процеси генерації світлової енергії	виробнича	технічна
Вміти працювати з фаховою літературою	виробнича	технічна
Вміти аналізувати фізичні процеси випромінювання світла і моделювати процеси генерації	виробнича	технічна

1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Назаренко Л.А. Фізичні основи джерел світла. Навч. пос. – Х : ХНАМГ, 2009.
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики 2-е изд. т.4. Оптика – М, 1985.
3. Фридрихов С.А., Мовнин О.М. Физические основы электронной техники – М.: Высшая школа, 1982.

1.5. Анотації дисципліни

Анотація програми навчальної дисципліни

ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА

Метою вивчення є засвоєння фізичних принципів генерації світла, а саме основних теоретичних і експериментальних даних, що складають фізичний фундамент джерел світла, роз'яснення якісних і кількісних закономірностей, що визначають фізичну процесів у теплових, напівпровідникових (світлодіодних), газорозрядних джерелах світла, знайомство з основними напрямками розвитку джерел світла. Предмет вивчення в дисципліні: закони випромінювання світла. Модуль 1. Фізичні основи джерел світла (4 кредити / 144 години).

Annotation of the program of educational discipline

PHYSICAL BASE THE SOURCES OF LIGHT

The purpose of studying is mastering of physical principals of generation of generation of light, principal theoretical and experimental data, which formed physical fundament the emitting of light, explaining qualities and quantities laws, including physics of processes in thermal, semiconductors (light emitted diodes), discharges sources of light, introducing with essential directions developing sources of light.

Modul 1. Physical base the sources of light (4 credits /144 hours).

Аннотация программы учебной дисциплины

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА

Целью изучения является освоение физических принципов генерации света, а именно основных теоретических и экспериментальных данных, которые составляют физический фундамент источников света, разьяснение качественных и количественных закономерностей, что включают физику процессов в тепловых, полупроводниковых (светодиодных), газоразрядных источников света, знакомство с основными направлениями развития источников света. Предмет изучения в дисциплине: законы излучения света. Модуль 1. Физические основы источников света (4 кредита / 144 часа).

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи

(за робочими навчальними планами денної форми навчання)

Спеціальність, спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Всього, кредит/ /годин	Семестр (и)	Години								Екзамен (семестр)	Заліки (семестр)
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лаборатор- ні		Контр.роб	КП/КР	РГР		
6.090600 СДС (денне навчання)	4/144	5	72	36	-	36	72	-	-	-	5	-
6.090600 СДС (заочне навчання)	4/144	6	16	8	-	8	128	10	-	-	6	-

2.2 Зміст дисципліни

(обов'язкова складова за СВО ХНАМГ ПНД „Фізичні основи джерел світла” та
додаткова частина)

Модуль 1. Фізичні основи джерел світла (4 кредити / 144 години)
(назва модулю) (кількість кредитів/годин)

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 1.1. Теплове випромінювання. Основні положення квантової
механіки. (2 кредити /72 години)

Навчальні елементи

1. Закони теплового випромінювання.
2. Основні положення квантової механіки.
3. Зонна теорія твердих тіл.

ЗМ 1.2. Люмінесценція і газовий розряд (2 кредити /72 години)
(назва змістового модулю) (кількість кредитів/годин)

Навчальні елементи

1. Електронна емісія.
2. Люмінесценція.
3. Газорозрядні процеси

2.2.1 Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1	4/144	36	-	36	72
ЗМ 1.1	2/72	18	-	18	36
ЗМ 1.2	2/72	18	-	18	36

2.2.2 План лекційного курсу

Зміст	Кількість годин за спеціальністю (шифр, аббревіатура)	
	6.090600 – СДС	
	Денна форма	Заочна форма
1	2	3
Тема 1. Закони теплового випромінювання 1.1 Теплове випромінювання 1.2. Закон Кірхгофа 1.3. Закон Стефана – Больцмана 1.4. Закон зміщення Віна 1.5. Формула випромінювання Планка 1.6. Лампи розжарювання	6	1
Тема 2. Основні положення квантової механіки 2.1. Корпускулярно-хвильовий дуалізм 2.2 Хвильова функція 2.3. Принцип суперпозиції 2.4. Співвідношення невизначеності 2.5. Принцип причинності у квантовій механіці 2.6. Хвильове рівняння Шредінгера 2.7. Частинка в одномірній прямокутній потенційній ямі 2.8. Частинка у трьохмірній прямокутній потенційній ямі 2.9. Квантово - механічний осцилятор 2.10 Воднеподібний атом	6	1
Тема 3. Зонна теорія твердих тіл 3.1 Колективізація електронів в кристалі 3.2. Зонний характер енергетичного спектра електронів у кристалі. Адіабатичне і одноелектронне наближення 3.3. Наближення сильнозв'язаних електронів	6	2

1	2	3
3.4. Наближення вільних електронів 3.5. Наближення слабозв'язаних електронів 3.6. Модель Кроніга – Пенні 3.7. Зони Бриллюєна 3.8. Приведені зони 3.9. Ефективна маса електрона 3.10. Заповнення зон електронами і електричні властивості твердих тіл 3.11. Поняття про дірки 3.12. Домішкові рівні в напівпровідниках 3.13. Донорні рівні 3.14. Акцепторні рівні 3.15. Рівні прилипання 3.16. Глибокі домішкові рівні 3.17. Світлодіоди		
Тема 4. Електронна емісія 4.1. Фотоелектронна емісія 4.2 Термоелектронна емісія металів	6	1
Тема 5. Люмінесценція 5.1. Кристалофосфори 5.2. Фотолюмінісценція 5.3. Вихід люмінесценції 5.4. Закон Вавілова 5.5. Світловий потік фотолюмінісценції 5.6. Катодолюмінісценція люмінофора 5.7. Гасіння люмінесценції 5.8. Люмінесцентні лампи	6	1
Тема 6. Газорозрядні процеси 6.1 Частота іонізації і коефіцієнт Таунсенда 6.2 Ефективні перерізи 6.3. Рекомбінація зарядів 6.4. Несамостійний розряд 6.5 Перехід несамостійного розряду в самостійний 6.6 Типи газових розрядів 6.7 Тліючий розряд 6.8 Самостійний дуговий розряд 6.9 Несамостійний дуговий розряд 6.10 Плазма газового розряду 6.11 Випромінювання плазми 6.12 Іскровий розряд 6.13. Коронний розряд 6.14 Високочастотний розряд 6.15 Сірчана лампа	6	2

2.2.3. План практичних (семінарських) занять

Практичні заняття не передбачені

2.2.4 План лабораторних робіт

Тематика	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)	
	6.090600 – СДС	
	Денна форма	Заочна форма
Лабораторна робота № 1. Знаходження констант рівняння струму термоелектронної емісії металів	8	1
Лабораторна робота № 2. Дослідження емісії оксидного катода методом Фаунда	6	1
Лабораторна робота № 3. Знаходження роботи виходу електрона з металів калориметричним методом	6	2
Лабораторна робота № 4. Дослідження тліючого розряду	6	2
Лабораторна робота № 5. Дослідження дугового розряду	8	2

2.2.5 Індивідуальне завдання (для заочної форми)

Контрольна робота охоплює теоретичний матеріал курсу і полягає в відповідях на 2 теоретичних питання відповідно до варіанту.

Тематика контрольних робіт:

1. Люмінесценція і газовий розряд
2. Теплове випромінювання.

Загальний обсяг: 10 год.

2.3. Самостійна навчальна робота студента

Заповнення зон електронами, дозволені та заборонені енергетичні зони. Провідники, напівпровідники, діелектрики. Власні і домішкові напівпровідники, визначення положення рівня Фермі та концентрації вільних носіїв заряду. Рівняння термоелектронної емісії для оксидних катодів: урахування температурної залежності рівня Фермі, закон Козляковського – Тягунова. Закон ступені "ступені 3/2" Ленгмюра і Богуславського; змінення емісії оксидного катода при відбиранні анодного струму. Термoeмісія позитивних іонів, поверхнева іонізація. Аномальна вторинна емісія. Вплив бомбардування металу позитивними іонами на вторинну емісію електронів. Види руху електронів і іонів у газі: хаотичний і спрямований. Рухливість позитивних іонів. Дифузія електронів і іонів. Самостійні та не самостійні дугові розряди. Приелектродні процеси. Газорозрядна плазма. Іскровий та коронний розряди, їх сутність та походження.

Загальний обсяг: 76 год. для денної форми/ 118 год. для заочної форми

2.4. Засоби контролю та структура залікового кредиту

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні завдання тощо)		Розподіл балів, %
МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів		
ЗМ 1.1	Захист лабораторних робіт	30
ЗМ 1.2	Захист лабораторних робіт	30
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1 екзамен		40
Всього за модулем 1		100%

2.5. Інформаційно-методичне забезпечення

	Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де застосовується
1. Рекомендована основна навчальна література		
1	Ворончев Т. А., Соболев В.Д. «Физические основы электровакуумной техники». - М.: Высш. Шк., 1967.	1.1, 1.2
2	Савельев Й. В. «Курс общей физики». – М.: Наука. т.1 - 3, 1989.	1.1, 1.2
3	Назаренко Л.А. Фізичні основи джерел світла”. Навч. пос. – Х.: ХНАМГ. – 2009	1.1, 1.2
2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)		
1	Капцов Н. А. «Электроника». - М.: ДЗИ, 1960.	1.1, 1.2
2	Елифанов Г. Й. «Физика твердого тела». — М.: Высш. шк., 1965., 1977.	1.1, 1.2
3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп’ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)		
1	Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни ”Фізичні основи джерел світла” – Х.: ХНАМГ. – 2008	1.1, 1.2
2	Методичні вказівки до самостійного вивчення і контрольні завдання з дисципліни „Фізичні основи джерел світла” – Х.: ХНАМГ. – 2009	1.1, 1.2

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма та робоча програма навчальної дисципліни «Фізичні основи джерел світла» (для бакалаврів денної і заочної форм навчання напряму підготовки 6.050701 – „Електротехніка та електротехнології” (0906 – „Електротехніка”) спеціальності 6.090600 – “Світлотехніка і джерела світла”)

Укладачі: проф. Леонід Андрійович Назаренко

ас. Олена Миколаївна Ляшенко

План 2009, поз. 1035 Р

Підп. до друку 01.10.2009 р. Друк на ризографі Зам.№ 5091	Формат 60 x 84 1/16 Умовн.- друк.арк. 0,7 Тираж 10 прим.	Папір офісний. Обл.- вид арк. 1,0
---	--	--------------------------------------

61002, Харків, ХНАМГ, вул.Революції, 12
Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ

61002, Харків, вул.Революції, 12